

AVAILABLE COPY

DE19906309

Publication Title:

Blow molding of thermoplastic containers, involves moving two preforms on a single carrier through heating and blowing units while maintaining a constant gap between preforms

Abstract:

Simultaneous blowing of two containers is effected by conveying two preforms on a carrier (19) moving along a closed circuit through a heater unit (2) to a blowing unit comprising blowing stations on a rotating blowing wheel. During transport a constant space is maintained between preform holders (36,37) mounted on each carrier. An Independent claim is made for container blow molding plant which has carriers (19) which hold both preforms and blown containers. Each carrier holds two items and moves along a closed path through the heater (2). The blowing unit includes a transfer mechanism.

Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 199 06 309 A 1**

(51) Int. Cl.⁷:
B 29 C 49/42
B 29 C 49/64
B 29 C 49/30

(21) Aktenzeichen: 199 06 309.5
(22) Anmeldetag: 16. 2. 1999
(43) Offenlegungstag: 17. 8. 2000

DE 199 06 309 A 1

(71) Anmelder:
Krupp Corpoplast Maschinenbau GmbH, 22145
Hamburg, DE

(74) Vertreter:
Patentanwälte
HANSMANN-KLICKOW-HANSMANN, 22767
Hamburg

(72) Erfinder:
Choinski, Julian, 22089 Hamburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	197 51 909 A1
DE	694 06 298 T2
FR	27 31 176 A1
FR	27 09 264 A1
WO	96 26 826 A1
WO	95 33 616 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Blasformung von Behältern

(57) Das Verfahren und die Vorrichtung dienen zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material. Vorformlinge werden zunächst einer Heizeinrichtung zur Temperierung und anschließend mindestens einer Blasstation zur Blasverformung zugeführt; die Blasstation wird von einem rotierenden Blasrad auf einer geschlossenen Umlaufbahn bewegt. Von der Blasstation werden mindestens zwei Vorformlinge gleichzeitig zu Behältern umgeformt. Ebenfalls werden mindestens zwei Vorformlinge gleichzeitig von einer Trageeinrichtung gehalten. Die Trageeinrichtung wird entlang eines geschlossenen Umlaufweges transportiert, der sich sowohl durch die Heizeinrichtung als auch durch die Blaseinrichtung erstreckt. Entlang des gesamten Transportweges der Trageeinrichtung bleibt ein Abstand von Halteelementen der Trageeinrichtung, die zur Beaufschlagung der Vorformlinge bzw. der geblasenen Behälter vorgesehen sind, zueinander konstant.

DE 199 06 309 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, bei dem Vorformlinge mindestens einer Heizeinrichtung zur Temperierung und mindestens einer Blasstation zur Blasverformung zugeführt werden, wobei die Blasstation von einem rotierenden Blasrad auf einer geschlossenen Umlaufbahn bewegt wird, und bei dem von der Blasstation mindestens zwei Vorformlinge gleichzeitig zu Behältern umgeformt werden.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine Vorrichtung zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, die eine Heizeinrichtung zur Temperierung von Vorformlingen und eine Blaseeinrichtung mit mindestens einer Blasstation aufweist, die auf einem rotierenden Blasrad angeordnet ist und mindestens zwei Formhohlräume zur gleichzeitigen Blasformung mehrerer Behälter aufweist.

Derartige Verfahren und Vorrichtungen werden dazu verwendet, Vorformlinge aus einem thermoplastischen Material, beispielsweise Vorformlinge aus PET (Polyethylenterephthalat), innerhalb einer Blasmaschine zu Behältern umzuformen. Typischerweise weist eine derartige Blasmaschine eine Heizeinrichtung sowie eine Blaseeinrichtung auf, in deren Bereich der zuvor temperierte Vorformling durch biaxiale Orientierung zu einem Behälter expandiert wird. Die Expansion erfolgt mit Hilfe von Druckluft, die in den zu expandierenden Vorformling eingeleitet wird. Der verfahrenstechnische Ablauf bei einer derartigen Expansion des Vorformlings wird in der DE-OS 43 40 291 erläutert. Die Vorrichtung kann ebenfalls dazu verwendet werden, fertig geblasene Behälter aus der Blaseeinrichtung zu entnehmen und weiterzufördern.

Der grundsätzliche Aufbau einer Blasstation zur Behälterformung wird in der DE-OS 42 12 583 beschrieben. Möglichkeiten zur Temperierung der Vorformlinge werden in DE-OS 23 52 926 erläutert.

Innerhalb der Vorrichtung zur Blasformung können die Vorformlinge sowie die geblasenen Behälter mit Hilfe unterschiedlicher Handhabungseinrichtungen transportiert werden. Bewährt hat sich insbesondere die Verwendung von Transportdornen, auf die die Vorformlinge aufgesteckt werden.

Die Vorformlinge können aber auch mit anderen Trageeinrichtungen gehandhabt werden. Die Verwendung von Greifzangen zur Handhabung von Vorformlingen wird beispielsweise in der FR-OS 27 20 679 beschrieben. Ein Spreizdorn, der zur Halterung in einen Mündungsbereich des Vorformlings einführbar ist, wird in der WO 95 33 616 erläutert.

Die bereits erläuterte Handhabung der Vorformlinge erfolgt zum einen bei den sogenannten Zweistufenverfahren, bei denen die Vorformlinge zunächst in einem Spritzgußverfahren hergestellt, anschließend zwischengelagert und erst später hinsichtlich ihrer Temperatur konditioniert und zu einem Behälter aufgeblasen werden. Zum anderen erfolgt eine Anwendung bei den sogenannten Einstufenverfahren, bei denen die Vorformlinge unmittelbar nach ihrer spritzgußtechnischen Herstellung und einer ausreichenden Verfestigung geeignet temperiert und anschließend aufgeblasen werden.

Im Hinblick auf die verwendeten Blasstationen sind unterschiedliche Ausführungsformen bekannt. Bei Blasstationen, die auf rotierenden Transporträdern angeordnet sind, ist eine buchartige Aufklappbarkeit der Formträger häufig anzutreffen. Bei ortsfesten Blasstationen, die insbesondere dafür geeignet sind, mehrere Kavitäten zur Behälterformung aufzunehmen, werden typischerweise parallel zueinander angeordnete Platten als Formträger verwendet.

Überwiegend wird im Bereich einer Blasstation zu einem bestimmten Zeitpunkt jeweils ein Behälter geblasen. Insbesondere bei der Fertigung von kleinen Behältern kann es jedoch vorteilhaft sein, gleichzeitig zwei oder mehr Vorformlinge in einer Blasstation zu einem Behälter aufzublasen. Eine derartige Verfahrensweise wird beispielsweise in der WO-PCT 95/05 933 sowie der WO-PCT 96/26 826 beschrieben. Auch im Bereich der sogenannten Einstufenverfahren sowie beim Extrusionsblasen ist die gleichzeitige Expansion mehrerer Vorformlinge im Zusammenhang mit rotierenden Blasräder bereits bekannt. Bei Blasmaschinen mit stationär angeordneten Blasformen wird die überwiegende Zahl der Maschinen mit Blasstationen ausgerüstet, die Mehrfachkavitäten aufweisen.

Unterschiedliche Möglichkeiten zur Eingabe einer Mehrzahl von Vorformlingen in eine Blasstation mit mehreren Kavitäten sowie zur Entnahme einer Mehrzahl von geblasenen Behältern aus derartigen Blasstationen werden in der DE-OS 198 10 238 erläutert.

Bei den bislang bekannten Verfahren und Konstruktionen zur Handhabung von Vorformlingen und Behältern mit hoher Durchsatzgeschwindigkeit können noch nicht alle Anforderungen erfüllt werden, die sowohl an die Erreichung hoher Produktionszahlen als auch an eine schonende und störungssichere Handhabung der Formlinge gestellt werden. Insbesondere ist dafür zu sorgen, daß nach der Temperierung der Vorformlinge und der hieraus resultierenden Materialerweichung trotz hoher Transport- und Übergabegeschwindigkeiten eine schonende Materialhandhabung gewährleistet ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der einleitend genannten Art derart anzugeben, daß eine zuverlässige Handhabung der Formlinge bei hoher Produktionsleistung unterstützt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens zwei Vorformlinge gleichzeitig von einer Trageeinrichtung gehalten werden, daß die Trageeinrichtung entlang eines geschlossenen Umlaufweges transportiert wird, der sich sowohl durch die Heizeinrichtung als auch durch die Blaseinrichtung erstreckt und daß entlang des gesamten Transportweges ein Abstand von Haltelementen der Trageeinrichtung für die Formlinge relativ zueinander konstant bleibt.

Weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der einleitend genannten Art derart zu konstruieren, daß eine hohe Produktionsleistung unterstützt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Vorformlinge und die geblasenen Behälter jeweils von einer Trageeinrichtung gehalten sind, die zwei Formlinge gleichzeitig hält und daß für die Trageeinrichtung ein geschlossener Umlaufweg durch die Heizeinrichtung, die Blaseinrichtung sowie zugeordnete Übergabeeinrichtungen vorgesehen ist.

Durch die gleichzeitige Halterung von mindestens zwei Vorformlingen auf einer gemeinsamen Trageeinrichtung ist es möglich, bei der Durchführung von Übergaben eine Vervielfachung der Anzahl der übergebenen Formlinge je Zeiteinheit ohne wesentliche Erhöhung der Bewegungsgeschwindigkeit der Formlinge durchzuführen. Im Bereich der Heizeinrichtung werden durch die Verwendung von Trageeinrichtungen für mindestens zwei Vorformlinge Verschachtelungsmöglichkeiten der Trageeinrichtungen bereitgestellt, die zu einer Anordnung der Vorformlinge mit geringem Abstand relativ zueinander und somit zu einer hohen Ausnutzung der bereitgestellten Wärmeenergie genutzt werden können. Durch das Einsetzen der Vorformlinge auf der Trageeinrichtung für mindestens zwei Formlinge in die Blasstation sowie die korrespondierende Entnahme von mindestens

zwei Behältern gleichzeitig aus der Blasstation werden ebenfalls bei relativ einfacherem mechanischem Aufbau und ohne hohen Aufwand eine zu realisierende Kinetik und hohe Handhabungsgeschwindigkeiten bei schonendem Materialtransport bereitgestellt.

Eine dicht aufeinander folgende Anordnung der Vorformlinge im Bereich der Heizeinrichtung bei gleichzeitig schonender Materialhandhabung im gesamten Transportbereich kann dadurch unterstützt werden, daß Haltelemente unterschiedlicher Trageeinrichtungen unmittelbar aufeinander folgen.

Eine erhöhte Flexibilität bei einer Vorgabe einer Gestaltung des Transportweges im Bereich der Heizeinrichtung kann dadurch erreicht werden, daß die Vorformlinge im Bereich der Heizeinrichtung mindestens entlang eines Teiles ihres Transportweges von einer Transportkette entlang eines gekrümmten Bewegungsweges transportiert werden.

Zur Unterstützung optimaler Materialeigenschaften der geblasenen Behälter ist vorgesehen, daß mindestens zwei Vorformlinge gleichzeitig im Bereich der Blasstation gelegt werden.

Eine schonende Materialhandhabung wird auch dadurch erreicht, daß die Vorformlinge auf die Haltelemente der Trageeinrichtung aufgesteckt werden.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist es auch möglich, daß die Vorformlinge im Bereich der Trageeinrichtung festgeklemmt werden.

Exakt definierte und reproduzierbare Positionierungen der Trageeinrichtungen können dadurch erreicht werden, daß eine jeweilige Schwenkpositionierung der Trageeinrichtungen relativ zu einer Transportrichtung kurvensteuert festgelegt wird.

Eine zweckmäßige gerätetechnische Realisierung besteht darin, daß im Bereich der Blasstation mindestens eine Reckeinrichtung angeordnet ist.

Eine konstruktive Vereinfachung kann dadurch erreicht werden, daß im Bereich der Blasstation für alle zu reckenden Vorformlinge eine gemeinsame Reckeinrichtung angeordnet ist, die eine der Anzahl der zu reckenden Vorformlinge entsprechende Anzahl von Reckstangen aufweist.

Zur Kopplung der Heizeinrichtung und der Blaseinrichtung wird vorgeschlagen, daß zwischen der Heizeinrichtung und dem Blasrad ein Übergaberad mit verschwenkbaren Übergabearmen angeordnet ist.

Eine zuverlässige Beheizung der Vorformlinge wird dadurch unterstützt, daß im Bereich der Heizeinrichtung mit Heizstrahlern ausgestattete Heizelemente angeordnet sind.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfüllung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 Eine Übersichtsdarstellung einer Vorrichtung zur Blasformung von Behältern, die eine Heizeinrichtung, ein mit Blasstationen versehenes rotierendes Blasrad sowie diverse Übergabeeinrichtungen aufweist,

Fig. 2 eine vergrößerte schematische Darstellung einer Blasstation in einem geöffneten Zustand,

Fig. 3 eine vergrößerte teilweise Darstellung der Heizeinrichtung im Bereich von Umlenkungen einer Transportkette,

Fig. 4 eine vergrößerte teilweise Darstellung der Vorrichtung gemäß **Fig. 1** in einer Umgebung eines Entladerades für die Blaseinrichtung,

Fig. 5 eine vergrößerte teilweise Darstellung der Vorrichtung gemäß **Fig. 1** im Bereich einer Eingabe von Trageeinrichtungen für die Vorformlinge in die Heizeinrichtung und

Fig. 6 eine vergrößerte teilweise Darstellung der Vorrichtung gemäß **Fig. 1** im Bereich eines Übergaberades zur Bereitstellung eines geschlossenen Umlaufweges für die Trageeinrichtungen.

Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer Blasma-

schine, die mit einem rotierenden Blasrad (1) sowie einer Heizeinrichtung (2) für zu temperierende Vorformlinge ausgestattet ist. Entlang eines Umfanges des Blasrades (1) sind Blasstationen (3) angeordnet, die jeweils Formträger (4, 5) aufweisen. Die Formträger (4, 5) sind von Tragarmen (6, 7) gehalten und dienen zur Positionierung von Formelementen, typischerweise von Formhälften (8, 9).

Die Tragarme (6, 7) sind relativ zu Basisschwenklagern (10, 11) drehbeweglich gelagert. Darüberhinaus sind die Tragarme (6, 7) über Schwenklager (12, 13) drehbeweglich mit den Formträgern (4, 5) gekoppelt.

Das Blasrad (1) rotiert relativ zu einer Blasradachse (14) und die Basisschwenklager (10, 11) sind in radialer Richtung der Blasradachse (14) zugewandt angeordnet. Die Basisschwenklager (10, 11) weisen relativ zueinander einen Lagerabstand (15) auf.

Bei der in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform ist die Heizeinrichtung (2) mit einer Transportkette (18) versehen, die die zu erwärmenden Vorformlinge entlang von Heizelementen (16) transportiert. Die Heizelemente (16) können beispielsweise als IR-Strahler ausgebildet sein. Es ist aber ebenfalls möglich, in anderen Frequenzbereichen operierende Strahler oder eine Konvektionsheizung vorzusehen. Bei der dargestellten Ausführungsform sind entlang des Transportweges der Vorformlinge die Heizelemente (16) einseitig angeordnet und den Heizelementen (16) gegenüberliegend sind Reflektoren (17) vorgesehen. Grundsätzlich ist auch eine beidseitige Anordnung von Heizelementen (16) realisierbar.

Im Bereich der Transportkette (18) sind die Vorformlinge von Trageeinrichtungen (19) gehalten. Die Trageeinrichtungen (19) können beispielsweise als Transportdorne ausgebildet sein, auf die die Vorformlinge aufgesteckt werden. Ebenfalls ist es denkbar, eine Halterung der Vorformlinger über Zangen oder Spreizdorne vorzusehen. Bei der in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform werden Trageeinrichtungen (19) verwendet, die jeweils zwei Vorformlinge gleichzeitig halten.

Eine Eingabe der Vorformlinge kann derart erfolgen, daß die Vorformlinge zunächst entlang einer Transportschiene (20), in deren Bereich die Vorformlinge mit ihren Mündungen nach oben angeordnet sind, einer Wendeeinrichtung (21) zugeführt werden, die die Vorformlinge mit ihren Mündungen nach unten dreht und zu einem Eingaberad (22) übergibt. Das Eingaberad (22) ist durch Übergaberäder (23, 24) mit der Heizeinrichtung (2) gekoppelt. Insbesondere ist daran gedacht, die Vorformlinge bereits im Bereich des Eingaberads (22) zugewandten Übergaberades (23) auf die Tragelemente (19) aufzusetzen.

Die Heizeinrichtung (2) ist von einem Übergaberad (25) mit dem Blasrad (1) gekoppelt und im Bereich der Blasstationen (3) fertiggeblasene Behälter werden vom Blasrad (1) zu einem Entnahmerad (26) übergeben. Das Entnahmerad (26) ist über das Übergaberad (23) mit einem Ausgaberad (27) gekoppelt, das die geblasenen Behälter (28) in den Bereich einer Ausgabestrecke (29) überführt. Im Bereich des Ausgaberades (27) kann eine zweckmäßige Änderung der räumlichen Orientierung der geblasenen Behälter (28) durchgeführt werden.

Zur Ermöglichung einer hohen Wärmeeinbringung in die Vorformlinge ohne Gefahr einer Überhitzung der äußeren Oberfläche ist es möglich, im Bereich der Heizeinrichtung (2) zusätzlich zu den Heizelementen (16) Gebläse anzubringen, die Kühlluft in den Bereich der Vorformlinge leiten. Beispielsweise ist es möglich, in Transportrichtung der Vorformlinge abwechselnd Heizelemente (16) und Gebläse nacheinander zu positionieren.

Um einen Vorformling derart in einen Behälter (28) um-

formen zu können, daß der Behälter (28) Materialeigenschaften aufweist, die eine lange Verwendungsfähigkeit von innerhalb des Behälters (28) abgefüllten Lebensmitteln, insbesondere von Getränken, gewährleisten, müssen spezielle Verfahrensschritte bei der Beheizung und Orientierung der Vorformlinge eingehalten werden. Darüber hinaus können vorteilhafte Wirkungen durch Einhaltung spezieller Dimensionierungsvorschriften erzielt werden.

Als thermoplastisches Material können unterschiedliche Kunststoffe verwendet werden. Einsatzfähig sind beispielsweise PET, PEN oder PP.

Die Expansion des Vorformlings während des Orientierungsvorganges erfolgt durch Druckluftzuführung. Die Druckluftzuführung ist in eine Vorblasphase, in der Gas, zum Beispiel Preßluft, mit einem niedrigen Druckniveau zugeführt wird und eine sich anschließende Hauptblasphase unterteilt, in der Gas mit einem höheren Druckniveau zugeführt wird. Während der Vorblasphase wird typischerweise Druckluft mit einem Druck im Intervall von 10 bar bis 25 bar verwendet und während der Hauptblasphase wird Druckluft mit einem Druck im Intervall von 25 bar bis 40 bar zugeführt.

Fig. 2 zeigt die Blasstation (3) in vergrößerter Darstellung und mit zusätzlichen Einzelheiten. Die Blasstation ist gemäß dieser Darstellung geöffnet, so daß vor einer Durchführung des Blasvorganges Vorformlinge zugeführt oder nach einer Beendigung des Blasvorganges fertige Behälter (28) entnommen werden können.

Es ist insbesondere erkennbar, daß die Blasstation (3) mit zwei Kavitäten (30, 31) versehen ist, um zwei Behälter (28) gleichzeitig herstellen zu können. Die Anordnung der Kavitäten (30, 31) erfolgt dabei in radialer Richtung bezüglich der Blasradachse (14) hintereinander. Grundsätzlich ist es denkbar, auch mehr als zwei Kavitäten (30, 31) je Blasstation (3) vorzusehen.

Bei der dargestellten Ausführungsform sind jeder Kavität (30, 31) separate und voneinander getrennte Formhälften (8, 9) zugeordnet. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, die im Bereich jeweils eines der Formträger (4, 5) angeordneten Formhälften (8, 9) einteilig auszubilden. Die mehrteilige Ausführung verbilligt jedoch die Herstellung durch Verwendung einer größeren Anzahl einfacherer Teile und erleichtert gegebenenfalls erforderliche Justagearbeiten.

Zur Gewährleistung einer ausreichend stabilen Verbindung zwischen den Formträgern (4, 5) bei der Einwirkung eines Blasdruckes sind die Formträger (4, 5) mit Verriegelungseinrichtungen (32, 33) versehen. Die Verriegelungseinrichtungen (32, 33) können beispielsweise als vorstehende Segmente ausgeführt sein, die Bohrungen (34) zur Aufnahme von Verriegelungsbolzen besitzen. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Stabilität sind sowohl im Bereich der den Basisschwenklagern (10, 11) zugewandten Begrenzungen der Formträger (4, 5) als auch im Bereich der den Basisschwenklagern (10, 11) abgewandten Begrenzungen der Formträger (4, 5) Verriegelungseinrichtungen (32, 33) positioniert.

Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Darstellung der Heizeinrichtung (2) im Bereich von Umlenkelementen (35) für die Transportkette (18). Die Umlenkelemente (35) können als Zahnräder oder Rollen ausgebildet sein. Insbesonders ist daran gedacht, mit Hilfe von vier Umlenkelementen (35) einen rechteckförmigen Umlaufweg für die Transportkette (18) zu definieren. Fig. 3 veranschaulicht insbesondere auch, wie die Trageeinrichtungen (19), die im Bereich von liegenden Segmenten des Verlaufes der Transportkette (18) ineinander verschachtelt sind, bei einer Vorbeiführung der Transportkette (18) an den Umlenkelementen (35) relativ zur jeweiligen Transportrichtung verschwenkt werden. Die

Trageeinrichtungen (19) weisen jeweils zwei Halteelemente (36, 37) für Formlinge und einen im wesentlichen zylindrischen Sockel (38) auf. Der Sockel (38) trägt zwei Halterungsstege (39, 40), die ihrerseits die Halteelemente (36, 37) positionieren.

Im Bereich des Sockels (38) ist zusätzlich ein Positionierhebel (41) angeordnet, der mit einer Kurvenrolle (42) versehen ist. Die Kurvenrolle (42) kann entlang einer Kurvenbahn geführt werden und gibt Drehbewegungen des Positionierhebels (41) vor. Durch die Kopplung des Positionierhebels (41) mit dem Sockel (38) wird hierdurch eine Schwenkbewegung der Halterungsstege (39, 40) erzeugt.

Aus Fig. 3 ist ebenfalls erkennbar, daß die Halterungsstege (39, 40) quer zur jeweiligen Transportrichtung einen Versatz relativ zueinander aufweisen. Dies ermöglicht die bereits erwähnte Verschachtelung von Halteelementen (36, 37) unterschiedlicher Trageeinrichtungen (19) hintereinander und damit eine möglichst dicht aufeinander folgende Anordnung von Vorformlingen im Bereich der Heizeinrichtung (2).

Bei der Bewegung der Trageeinrichtungen (19) entlang der Umlenkelemente (35) erfolgt die Verschwenkung der Trageeinrichtungen (19) derart, daß das in Transportrichtung hintere Haltelement (36) einen verminderten und das in Bewegungsrichtung vordere Haltelement (37) einen vergrößerten Abstand zur Transportkette (18) aufweist. Hierdurch kann ohne gegenseitige Behinderung der Trageeinrichtungen (19) der Umlenkvorgang durchgeführt werden.

Fig. 4 zeigt eine vergrößerte Darstellung der Vorrichtung 30 gemäß Fig. 1 in einer Umgebung des Entnahmerades (26). Das Entnahmerad (26) entnimmt die Trageeinrichtung (19) gemeinsam mit den geblasenen Behältern (28) aus den Blasstationen (3). Die Trageeinrichtungen (19) werden hierzu nach einem Öffnen der Blasstationen (3) zunächst in radialer 35 Richtung bezüglich eines Radmittelpunktes (43) des Entnahmerades (26) zwischen den geöffneten Formhälften (8, 9) der Blasstation (3) herausgezogen und anschließend relativ zu einer Längsachse (44) eines zugeordneten Übergabearmes (45) des Entnahmerades (26) verschwenkt. Nach einem 40 Abschluß der Schwenkbewegung der Trageeinrichtungen (19) sind diese mit einer Verbindungsline der Halteelemente (36, 37) im wesentlichen quer zur Längsachse (44) orientiert. Die Verschwenkung der Trageeinrichtungen (19) kann kurvengesteuert unter Verwendung der Positionierhebel (41) und der Kurvenrollen (42) erfolgen.

Die Übergabearme (45) sind zur Halterung der Trageeinrichtungen (19) mit Kopplungselementen (46) versehen, die beispielsweise Magnete oder Greifeinrichtungen zur Halterung der Trageeinrichtungen (19) aufweisen können. Im Bereich ihrer den Kopplungselementen (46) abgewandten Ausdehnungen sind die Übergabearme (45) mit Schwenklagern (47) ausgestattet, die eine drehbewegliche Verbindung zu einem Radsockel (48) bereitstellen.

Alternativ zu einer zunächst in Richtung auf den Radmittelpunkt (43) radialem Translationsbewegung ist es auch möglich, durch eine Koordinierung von Schwenkbewegungen der Übergabearme (45) und der Trageeinrichtungen (19) relativ zur Transportbewegung der Blasstationen (3) auf dem Blasrad (1) ein Herausführen der Trageeinrichtungen 55 (19) mit den geblasenen Behältern (28) aus dem Bereich der geöffneten Blasstationen (3) zu realisieren.

Vom Entnahmerad (26) werden die geblasenen Behälter (28) gemeinsam mit den Trageeinrichtungen (19) zu einem Übergaberad (23) übergeben, das die Behälter (28) zum Ausgaberad (27) überführt. Die Trageeinrichtungen (19) werden vom Übergaberad (23) nach einer Positionierung von zu blasenen Vorformlingen auf den Trageeinrichtungen (19) zum Übergaberad (24) transportiert.

Fig. 5 veranschaulicht eine Überleitung der Trageeinrichtungen (19) vom Übergaberad (24) zur Heizeinrichtung (2). Das Übergaberad (24) ist mit Übergabearmen (49) versehen, die ähnlich wie bei der Konstruktion des Entnahmerades (26) über Schwenklager (50) drehbeweglich mit einem Radsockel (51) verbunden sind und die Kopplungselemente (52) zur Verbindung mit den Trageeinrichtungen (19) aufweisen. Auch bei diesem Übergaberad (24) können die Kopplungselemente (52) beispielsweise muldenförmige Vertiefungen aufweisen, die einer Kontur des Beaufschlagungsbereiches der Trageeinrichtungen (19) angepaßt sind und die mit Magneten zur Fixierung der Trageeinrichtungen (19) ausgestattet sind. Grundsätzlich sind aber auch bei diesem Übergaberad (24) andere Halterungselemente verwendbar, beispielsweise Greifzangen.

Die Transportkette (18) der Heizeinrichtung (2) trägt Transportelemente (53), die zur Halterung der Trageeinrichtungen (19) ähnlich wie die Kopplungselemente (52) ausgebildet sein können. Bei einer Übergabe der Trageeinrichtungen (19) an die Transportelemente (53) im Bereich eines Antriebsrades (54) der Transportkette (18) weisen die Trageeinrichtungen (19) vorzugsweise eine räumliche Positionierung auf, die sowohl hinsichtlich der Übergabe als auch hinsichtlich der in diesem Bereich gekrümmten Transportbahn der Transportkette (18) optimiert ist. Die räumliche Positionierung der Trageeinrichtungen (19), insbesondere die Schwenkpositionierung relativ zur aktuellen Transportrichtung der Transportkette (18), erfolgt ähnlich wie bei der Erläuterung zu **Fig. 3** beschrieben.

Zur weiteren Veranschaulichung des geschlossenen Umlaufweges der Trageeinrichtungen (19) zeigt **Fig. 6** eine vergrößerte Darstellung einer Umgebung des Übergaberades (23) gemäß **Fig. 1**. Es ist insbesondere zu erkennen, wie eine Überleitung der geblasenen Behälter (28) von den Trageeinrichtungen (19) im Bereich des Übergaberades (23) zu Haltelementen (55) im Bereich des Ausgaberades (27) erfolgt und wie Vorformlinge (56) vom Eingaberad (22) zu den zuvor entladenen Trageeinrichtungen (19) im Bereich des Übergaberades (23) transportiert werden. Auch im Bereich des Eingaberades (22) sind wieder relativ zu einem Radsockel verschwenkbar angeordnete Übergabearme verwendet, die mit Kopplungselementen für die zu transportierenden Vorformlinge ausgestattet sind. Eine Koordinierung der jeweiligen Schwenkbewegungen zur Optimierung der Übergabevorgänge kann auch beim Eingaberad (22) kurvengesteuert erfolgen.

Die Trageeinrichtungen (19) werden gemeinsam mit den gehaltenen Vorformlingen (56) vom Übergaberad (23) zum Übergaberad (24) weitergeleitet. Bei sämtlichen Übergabevorgängen und entlang der jeweiligen Transportbahnen der Trageeinrichtungen (19) kann über die Positionierhebel (41) die jeweils optimale Schwenkpositionierung der Trageeinrichtungen (19) vorgegeben werden, um bei einem gleichzeitigen Transport und einer gleichzeitigen Übergabe von mehreren Vorformlingen (56) bzw. Behältern (28) mit einer gemeinsamen Trageeinrichtung (19) eine Optimierung der Bewegungsvorgänge bei einer Minimierung der auf die Vorformlinge (56) und die Behälter (28) einwirkenden Kräften erreicht werden.

Alternativ zu der insbesondere in **Fig. 5** dargestellten Ausführungsform, bei der zur Bewegung der Transportelemente (53) eine Transportkette (18) verwendet wird, ist es grundsätzlich auch möglich, eine unmittelbare Verkopplung der Transportelemente (53) miteinander vorzunehmen und hierdurch die Transportkette (18) entfallen zu lassen. Eine derartige Verkopplung der Transportelemente (53) kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß die Transportelemente (53) mit seitlich überstehenden Laschen versehen sind, wo-

bei sich jeweils die Laschen einander benachbarter Transportelemente (53) teilweise überlappen. Durch den Überlappungsbereich hindurch kann sich ein Kopplungsbolzen erstrecken. Insbesondere ist es hierbei zweckmäßig, die Transportelemente (53) auf zwei unterschiedlichen Ebenen mit derartigen überstehenden Laschen zu versehen. Hierdurch kann ein Verkippen der Transportelemente (53) relativ zu einander vermieden werden.

Bei einer derartigen Ausführungsform ist es insbesondere zweckmäßig, durch die jeweiligen Überlappungsbereiche einen gemeinsamen Bolzen hindurchzuführen. Hierdurch wird im Abstandsbereich zwischen den überstehenden Laschen ein freier Bolzenbereich bereitgestellt, der beispielsweise für einen Eingriff von Zahnrädern oder ähnlichen Elementen zur Verfügung steht. Im Bereich eines außenseitig überstehenden Bereiches des Bolzens können Führungselemente, beispielsweise Führungsräder, angeordnet werden, die in zugeordneten Führungsschienen gleiten.

Eine derartige Ausführungsform weist gegenüber einer Verwendung von Transportketten den Vorteil auf, daß eine beispielsweise durch eine Längung der Transportkette (18) verursachte Abstandsveränderung der Transportelemente (53) sicher vermieden wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, bei dem Vorformlinge mindestens einer Heizeinrichtung zur Temperierung und mindestens einer Blasstation zur Blasverformung zugeführt werden, wobei die Blasstation von einem rotierenden Blasrad auf einer geschlossenen Umlaufbahn bewegt wird und bei dem von der Blasstation mindestens zwei Vorformlinge gleichzeitig zu Behältern umgeformt werden, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Vorformlinge (56) gleichzeitig von einer Trageeinrichtung (19) gehalten werden, daß die Trageeinrichtung (19) entlang eines geschlossenen Umlaufweges transportiert wird, der sich sowohl durch die Heizeinrichtung (2) als auch durch die Blaseinrichtung erstreckt und daß entlang des gesamten Transportweges ein Abstand von Haltelementen (36, 37) der Trageeinrichtung (19) relativ zueinander konstant bleibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Trageeinrichtungen (19) mindestens entlang eines Teiles ihres Transportweges derart miteinander verschachtelbar sind, daß Haltelemente (36, 37) unterschiedlicher Trageeinrichtungen (19) unmittelbar aufeinander folgen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorformlinge (56) im Bereich der Heizeinrichtung (2) mindestens entlang eines Teiles ihres Transportweges von einer Transportkette (18) entlang eines gekrümmten Bewegungsweges transportiert werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Vorformlinge (56) gleichzeitig im Bereich der Blasstation (3) gereckt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorformlinge (56) auf die Haltelemente (36, 37) der Trageeinrichtung (19) aufgesteckt werden.

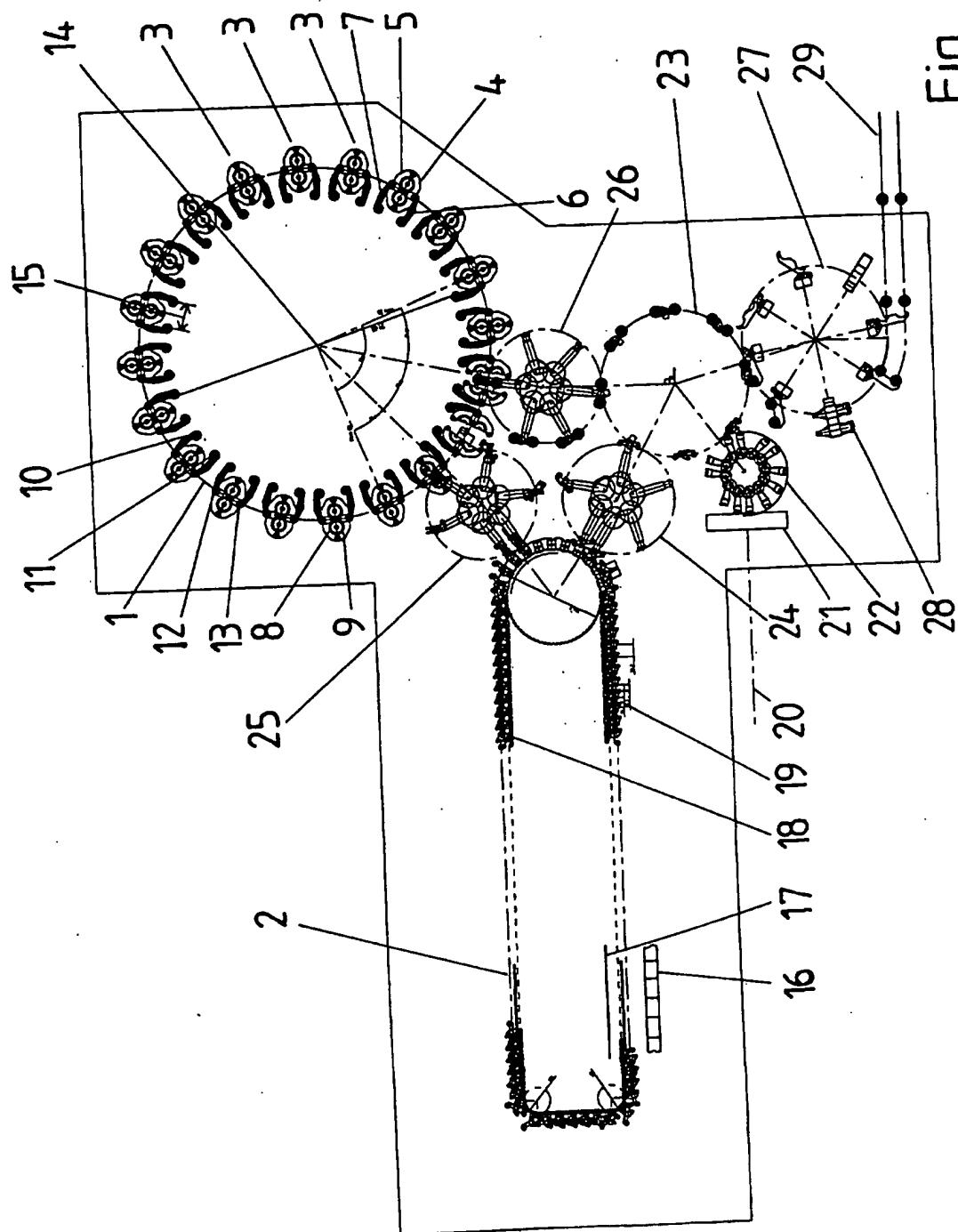
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorformlinge (56) im Bereich der Trageeinrichtung (19) festgeklemmt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine jeweilige Schwenkpositionierung der Trageinrichtungen (19) relativ zu einer Transportrichtung kurvengesteuert festgelegt wird.
8. Vorrichtung zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, die eine Heizeinrichtung zur Temperierung von Vorformlingen und eine Blaseinrichtung mit mindestens einer Blasstation aufweist, die auf einem rotierenden Blasrad angeordnet ist und mindestens zwei Formhohlräume zur gleichzeitigen Blasformung mehrerer Behälter aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorformlinge (56) und die geblasenen Behälter (28) jeweils von einer Trageeinrichtung (19) gehalten sind, die mindestens zwei Formlinge gleichzeitig hält und daß für die Trageeinrichtung (19) ein geschlossener Umlaufweg durch die Heizeinrichtung (2), die Blaseinrichtung sowie zugeordnete Übergabeeinrichtungen vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Blasstation (3) mindestens eine Reckeinrichtung angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Blasstation (3) für alle zu reckenden Vorformlinge (56) eine gemeinsame Reckeinrichtung angeordnet ist, die eine der Anzahl der zu reckenden Vorformlinge (56) entsprechende Anzahl von Reckstangen aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Heizeinrichtung (2) und dem Blasrad (1) ein Übergeberad (25) mit verschwenkbaren Übergabearmen angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizeinrichtung (2) zum Transport der Vorformlinge (56) eine umlaufende Transportkette (18) aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportkette (18) Transportelemente (53) hält, die mit Kopplungen für die Trageeinrichtungen (19) versehen sind.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur Halterung der Trageeinrichtungen (19) im Bereich der Heizeinrichtung (2) Transportelemente (53) vorgesehen sind, die unmittelbar mechanisch miteinander gekoppelt sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportelemente (53) seitlich überstehende Laschen aufweisen, durch die sich ein Koppelungsbolzen hindurch erstreckt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Transportelement (53) auf einander gegenüberliegenden Seiten zwei überstehende Laschen aufweist, die mit einem Abstand zueinander angeordnet sind und durch die sich ein gemeinsamer Bolzen hindurch erstreckt.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Bereich des Bolzens von Antriebselementen beaufschlagbar ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen mindestens ein Führungselement trägt, daß von einem Leitelement beaufschlagbar ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Trageeinrichtungen (19) derart verschachtelbar ausgebildet sind, daß Haltelelemente (36, 37) unterschiedlicher Trageeinrichtungen (19) unmittelbar aufeinander folgend positionierbar sind.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 19,

dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Heizeinrichtung (2) mit Heizstrahlern ausgestattete Heizelemente (16) angeordnet sind.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltelelemente (36, 37) der Trageeinrichtung (19) entlang des gesamten geschlossenen Umlaufweges einen konstanten Abstand relativ zueinander aufweisen.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

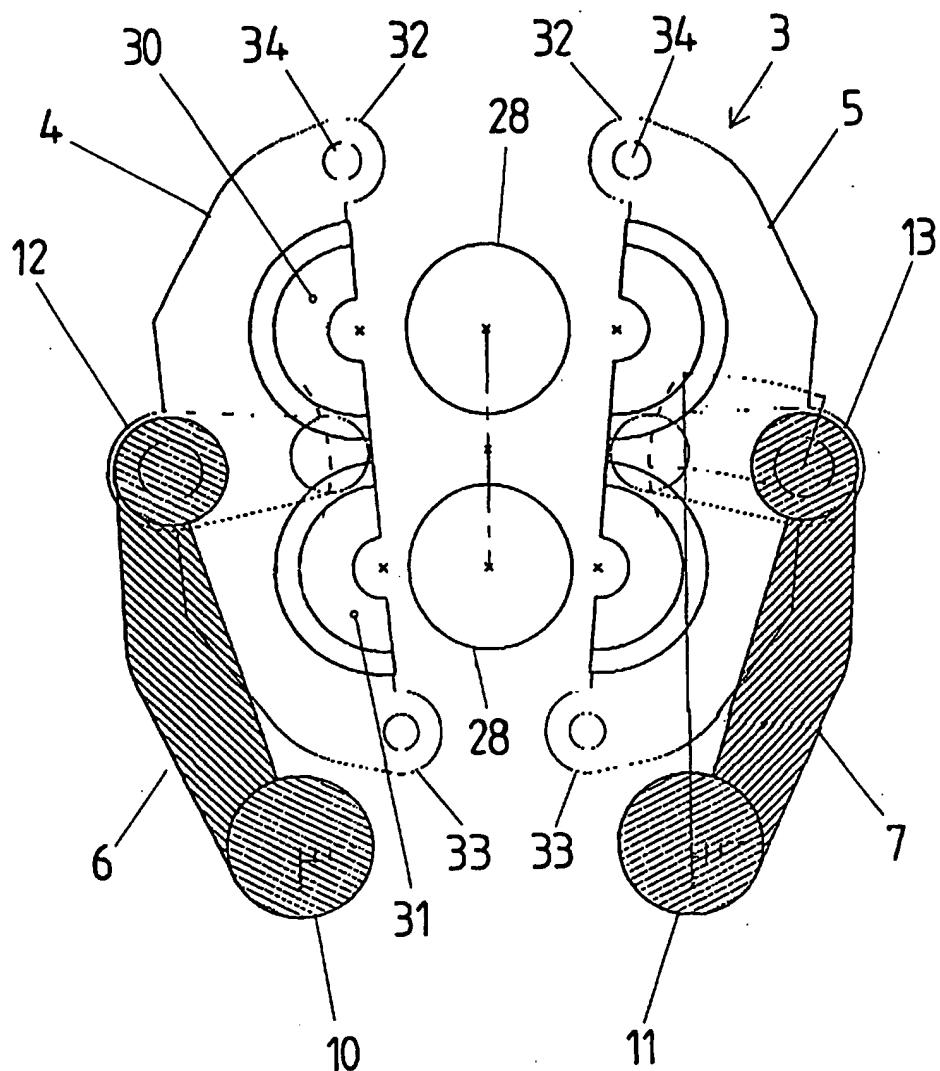


Fig. 2

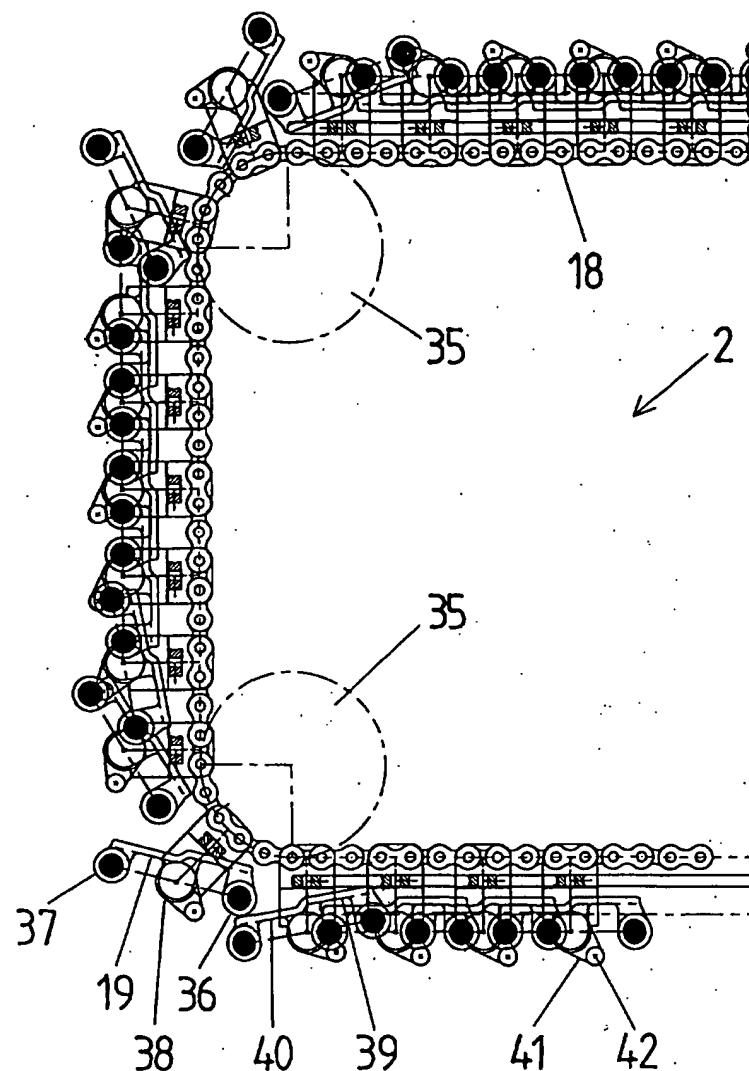


Fig. 3

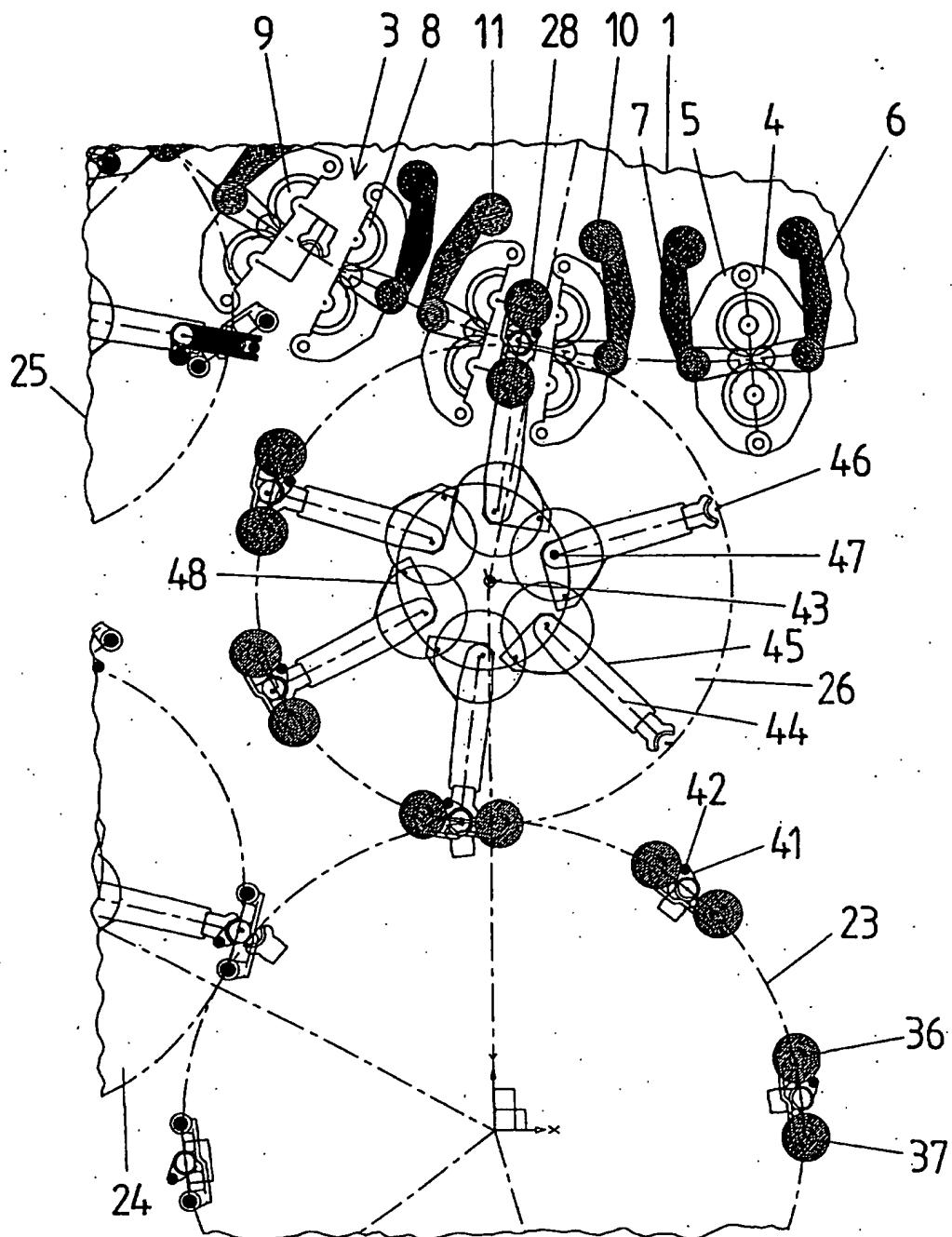


Fig. 4

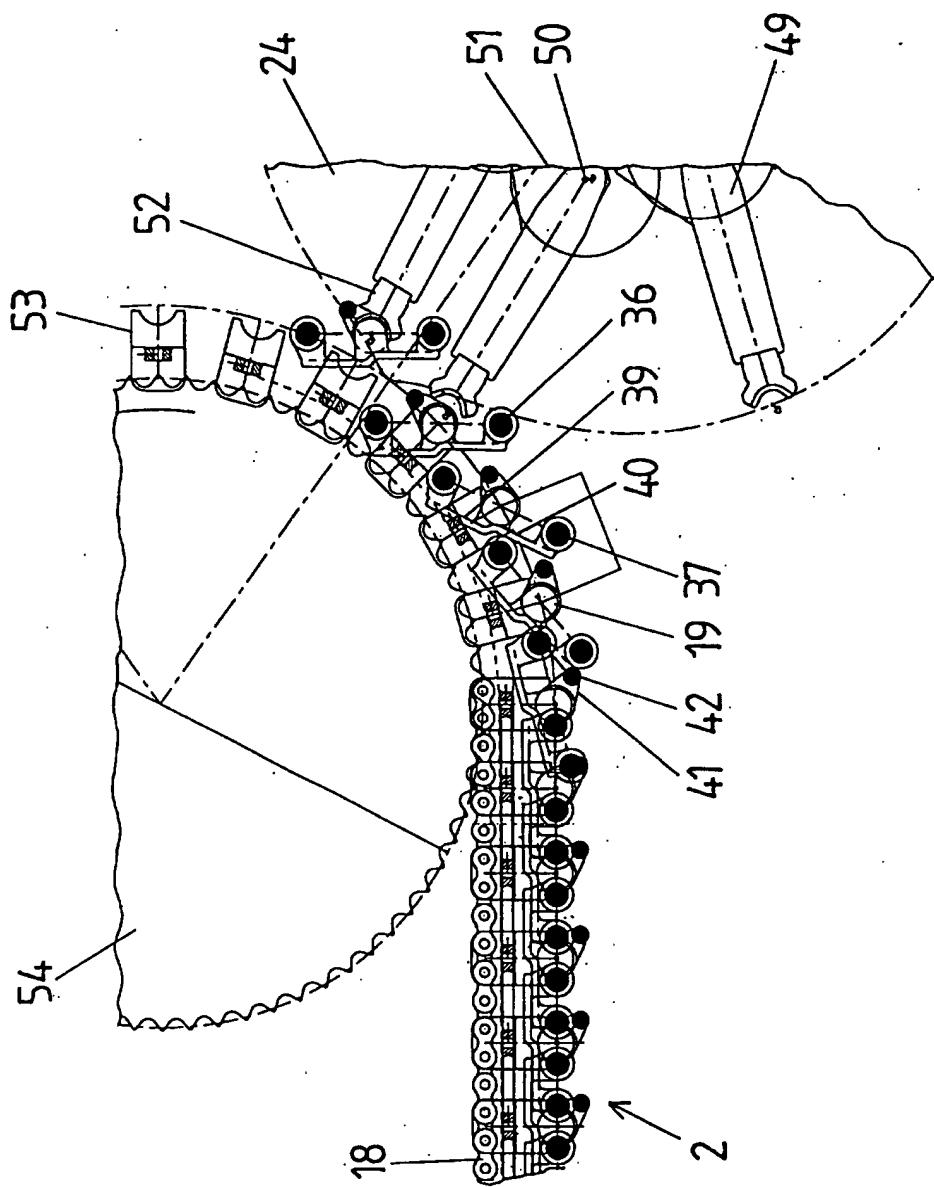
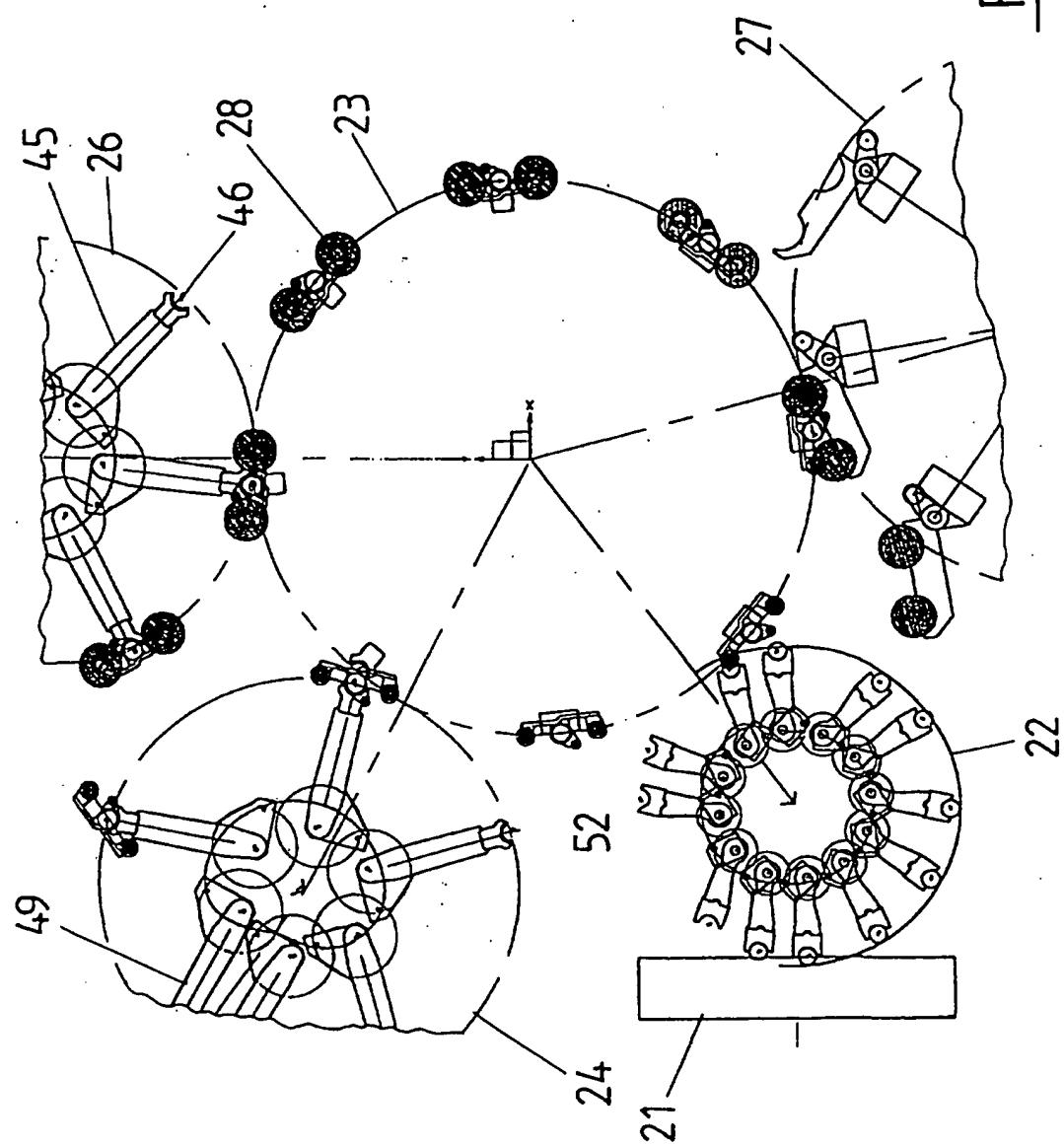


Fig. 5

Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.